

⑫公開特許公報 (A)

昭54—126903

⑤Int. Cl.²

H 02 K 3/44 //

H 02 K 41/02

識別記号

⑤2日本分類

55 A 01

55 A 423

庁内整理番号

6728—5H

2106—5H

④公開 昭和54年(1979)10月2日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭電磁装置

①特 願 昭53—33622

②出 願 昭53(1978)3月25日

⑦発 明 者 小西貞男

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立工場内

同 相馬節

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立工場内

⑦発 明 者 松村司

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立工場内

同 山城信一

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立工場内

⑦出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5

番1号

⑦代 理 人 弁理士 武頭次郎

明 細 書

発明の名称 電磁装置

特許請求の範囲

1. 鉄心と、この鉄心に巻装されかつ電気導体とその外周に施こされた絶縁物からなる電気巻線とを備えた電磁装置において、前記電気巻線の鉄心から突出した端部の外周を常温硬化型シリコンゴムで被い、かつその厚さを3mm以下にしたことを特徴とする電磁装置。

発明の詳細な説明

本発明は回転電機、リニアモータ等のような電磁装置に係り、特に屋外に設置される貨車加減速装置用リニアモータ等のような耐水性を要求される電磁装置の巻線端部の絶縁に関する。

耐水性を要求される回転電機の固定子は、一般に第1図に示すように構成されている。

この図において、1は薄鉄板を横重ねたものからなる固定子鉄心、2は導体を必要回数巻回し、その外周に所定の絶縁を施こした固定子巻線、3は固定子鉄心1を締付けるための固定子鉄心締付

金具、4は固定子巻線2の巻線端部に施こされたモールド樹脂、5はモールド樹脂4を注型する際、案内となるモールドケース、6は端子板である。

このように構成された回転電機の固定子においては、耐浸水に対して弱点部である固定子巻線2の口出分岐部がモールド樹脂4で完全に被われているため、耐水性に優れている。

しかしながら、苛酷なヒートサイクルを受けると、固定子巻線2の導体及び絶縁層、さらにモールド樹脂4の熱伸びの差から、モールド樹脂4にクラックの入る懸念があつた。モールド樹脂4にクラックが入ると、固定子巻線2の絶縁層が共割れを起こし、浸水絶縁抵抗の低下、ひいては絶縁破壊を起す。また、固定子巻線2の巻線端部をモールド樹脂4で被うことは、冷却効果上望ましくない。

モールド樹脂で固定子巻線端部を被う方式は、このような欠点があるため、弾性の大きいシリコンゴムコンパウンドで固定子巻線端部を被うことが考えられる。

シリコーンゴムコンパウンドには、常温硬化型と付加反応型（加熱硬化型）があるが、それぞれ次のような欠点を有している。

常温硬化型は縮合反応で硬化するが、その際メチルアルコール（ CH_3OH ）およびエチルアルコール（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ）を遊離する。そしてゴム層が厚い場合には、メチルアルコールおよびエチルアルコールの抜けが悪く、抜けきらない状態で加熱されると、メチルアルコールおよびエチルアルコールがシリコーンゴム構造を破壊する。

また、付加反応型は常温硬化型のような構造破壊は起らないが、硫黄(S)、アミン、リン(P)、重金屬、半田フラックス等と接触すると未硬化となり（特に硫黄化合物と接触すると、この傾向が著しい）、所望の絶縁特性、機械的特性が得られない。

本発明はこれらの点に鑑みてなされたもので、その目的は、耐水性および冷却効果の優れた電磁装置を提供するにある。

この目的を達成するため、本発明は、電気巻線の鉄心から突出した端部の外周を常温硬化型シリ

コーンゴムで被い、かつその厚さを3mm以下にして、硬化時にできるメチルアルコールおよびエチルアルコールが大気中に容易に抜けるようにしたことを特徴とする。

以下、本発明を実施例および各比較例につき、図面を参照して詳細に説明する。

実施例

第2図は本発明の一実施例に係る回転電機の固定子を示すもので、1は固定子鉄心、2は固定子巻線、3は固定子鉄心締付金具、6は端子板であり、これらは第1図に示した従来例と同様である。本実施例では、鉄心1の端面から外部に突出している固定子巻線2の端部が、モールド樹脂の代わりに、シリコーンゴムコンパウンド7で覆われている。

製作工程はまず、固定子鉄心1に固定子巻線2を組み込んだ後、イソシアネート樹脂およびエポキシ樹脂よりなる混合樹脂を真空加圧含浸で注入し、所定の加熱硬化を行ない、その後、粘度40~70ポイズの常温硬化型シリコーンゴムコンパウンド

7（商品名KE66-RTV、信越化学工業KK製）を浸漬処理1分間行なつた。次に乾燥処理を常温で24時間行なつた。シリコーンゴム層の厚みは一番薄いところで0.4mm、一番厚いところで2mmとなつた。

比較例1

実施例と同様の試料を用い、製作工程は次のようにして行なつた。

固定子鉄心1に固定子巻線2を組み込んだ後、イソシアネート樹脂およびエポキシ樹脂よりなる混合樹脂を真空加圧含浸で注入し、所定の加熱硬化を行ない、その後、粘度400ポイズの常温硬化型シリコーンゴムコンパウンド（商品名KE67-RTV、信越化学工業KK製）を浸漬処理1分間行なつた。次に乾燥処理を常温で24時間行なつた。シリコーンゴム層の厚みは一番薄いところで3mm、一番厚いところで8mmとなつた。

比較例2

実施例と同様の試料を用い、製作工程は次のようにして行なつた。

固定子鉄心1に固定子巻線2を組み込んだ後、イソシアネート樹脂およびエポキシ樹脂よりなる混合樹脂を真空加圧含浸で注入し、所定の加熱硬化を行ない、その後、150~160ポイズの常温硬化型シリコーンゴムコンパウンド（商品名KE66-RTVとKE67-RTVをそれぞれ5:1の重量比で混合したもの）を浸漬処理1分間行なつた。次に乾燥処理を常温で24時間行なつた。シリコーンゴム層の厚みは一番薄いところで2mm、一番厚いところで7mmとなつた。

以上のようにして製作した実施例、比較例1、比較例2および従来品について、浸水絶縁抵抗を測定し、その後、水分を除去するために130℃で12時間乾燥処理したところ、シリコーンゴム層の厚みが3mmを超えた比較例1、2においてはシリコーンゴム構造が破壊してしまつた。シリコーンゴム層の厚みが3mm以下の実施例についてはシリコーンゴム構造の破壊という異状現象は起こらなかつた。

比較例3

・粘度40～70ボイズの常温硬化型シリコンゴムコンパウンド（商品名KE66-RKV、信越化学工業KK製）および粘度400ボイズの常温硬化型シリコンゴムコンパウンド（商品名KE67-RTV、信越化学工業KK製）を大きさ170mm×130mmの型に流し込み、厚みが0.5～7mmの試料を0.5mmとびで製作した。硬化条件は常温で24時間とした。

そして、この試料を130℃で12時間乾燥処理したところ、下表のような結果が得られた。すなわち、シリコンゴム層の厚みが3mmを超えたものについてはシリコンゴム構造が破壊してしまい、シリコンゴム層の厚みが3mm以下のものについてはシリコンゴム構造の破壊という異状現象は起こらなかった。

試料の幅×長さ	厚み	シリコンゴム構造の破壊員数 (試料数5ヶ)	現象説明
170×130	0.5	0/5	寸法その他の異状現象なし。
	1.0	0/5	
	1.5	0/5	
	2.0	0/5	
	2.5	0/5	
	3.0	0/5	シリコンゴムの反応生成物(CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)が熱により反応し架橋がはずれてゴム構造を破壊してしまつた。
	3.5	2/5	
	4.0	2/5	
	4.5	3/5	
	5.0	4/5	
	5.5	4/5	
	6.0	5/5	
	6.5	5/5	
	7.0	5/5	

さらに、実施例と従来品に対し、80℃～200℃の気中ヒートサイクル120回、-20℃～100℃の冷熱ヒートサイクル12回、150℃～散水5分間（散水量1000mm/時間）の散水ヒートサイクル30回、3.5G、30Hzの振動試験120分間を1サイクルとして、5サイクルの寿命試験を実施した結果、第3図、第4図に示すような浸水絶縁抵抗特性が得られた。

第3図は初期における従来品（曲線A）と実施例（曲線B）との浸水絶縁特性の比較、第4図は寿命試験後における従来品（曲線C）と実施例（曲線D）との浸水絶縁特性の比較をそれぞれ示すが、いずれにおいても実施例が従来品に比較して良好な特性を有していることがわかる。

また、実施例は固定子巻線2の端部がモールド樹脂で被われていないため、冷却効果が極めて良好であつた。

以上説明したように、本発明によれば、電気巻線の鉄心から突出した端部の外周を常温硬化型シリコンゴムで被い、かつその厚さを3mm以下にして、硬化時にできるメチルアルコールおよびエチルアルコールが大気中に容易に抜けるようにしたので、シリコンゴム構造の破壊は起こらず、その浸水絶縁特性を向上することができる。また、巻線端部は薄いシリコンゴム層で被われているだけであるから、その冷却効果が良好となる。

図面の簡単な説明

第1図は従来における回転電機の固定子の縦断

面図、第2図は本発明の一実施例に係る回転電機の固定子の縦断面図、第3図は初期における従来品と実施例との浸水絶縁抵抗特性を示す特性図、第4図は寿命試験後における従来品と実施例との浸水絶縁抵抗特性を示す特性図である。

1……固定子鉄心、2……固定子巻線、7……シリコンゴムコンパウンド

代理人 弁理士 武 顔 次

図1

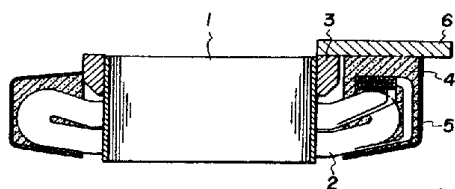


図2

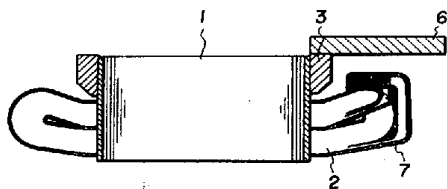


図3

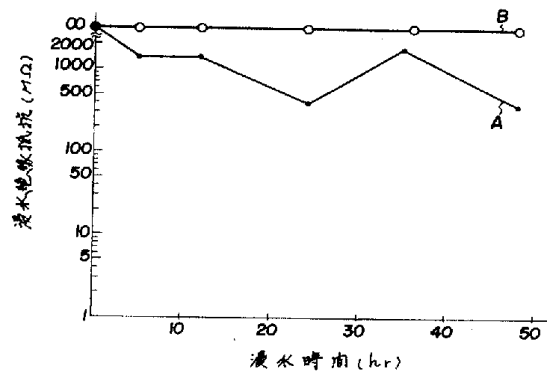
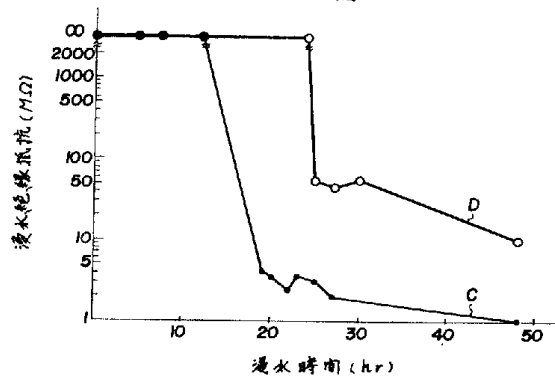


図4



PAT-NO: JP354126903A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54126903 A
TITLE: ELECTROMAGNETIC DEVICE
PUBN-DATE: October 2, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KONISHI, SADAO	
SOMA, SETSU	
MATSUMURA, TSUKASA	
YAMASHIRO, SHINICHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP53033622
APPL-DATE: March 25, 1978

INT-CL (IPC): H02K003/44 , H02K041/02

US-CL-CURRENT: 310/45 , 310/260

ABSTRACT:

PURPOSE: To raise the under-water insulating characteristics of winding end and also to make cooling better by covering the winding end portion with a cold-setting type silicone rubber of a thickness of less than specific value.

CONSTITUTION: The winding end portion 2 of stator is covered with the cold setting type silicone rubber 7 of less than 3 mm thickness. Thus, the occurrence of cracks in insulated layer can be prevented because of the great elasticity of silicone rubber and also the destruction of the silicone rubber structure can be eliminated because of its thickness of as much as 3 mm or less, thus enhancing the under- water insulating characteristics and also the cooling efficiency of the winding end portion 2.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio